

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1926

THÈSE

290

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Véra SARRAUTE

Née le 22 Juillet 1898, Paris

DÉBRIS DE VÊTEMENTS DANS LES PLAIES

PAR

ARMES A FEU

Président : M. BALTHAZARD, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1926

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1926

THÈSE

N^o

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Véra SARRAUTE

Née le 22 Juillet 1898, Paris

DÉBRIS DE VÊTEMENTS DANS LES PLAIES

PAR

ARMES A FEU

Président : M. BALTHAZARD, Professeur

PARIS

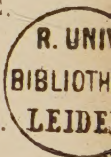
LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR DELAVIGNE, 2

1926

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	NICOLAS.
Anatomie médico-chirurgicale	CUNÉO.
Physiologie	ROGER.
Physique médicale	STROHL.
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ.
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECENE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	PRENANT.
Pharmacologie et matière médicale	N...
Thérapeutique.	CARNOT.
Hygiène.	Léon BERNARD.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENETRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Clinique médicale.	GILBERT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance.	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	TESSIER.
Clinique chirurgicale.	DELBET.
	HARTMANN.
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale.	DUVAL.
Clinique propédeutique.	SERGENT.
Professeur sans chaire	ROUVIÈRE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ABRAMI . . . Pathologie médicale.
 ALGLAVE . . . Pathologie chirurgicale.
 AUBERTIN . . . Pathologie médicale.
 BASSET . . . Pathologie chirurgicale.
 BAUDOUIN . . . Pathologie médicale.
 BINET . . . Physiologie.
 BLANCHETIÈRE . . . Chimie biologique.
 BRANCA . . . Histologie.
 BRULÉ . . . Pathologie médicale.
 BUSQUET . . . Pharmacologie et ma-
 tière médicale.
 CADENAT . . . Pathologie chirurgicale.
 CHAMPY . . . Histologie.
 CHIRAY . . . } Pathologie médicale.
 CLERC . . . }
 DEBRÉ . . . Hygiène.
 I. de JONG . . Anatomie pathologique.
 DUVOIR . . . Médecine légale.
 ECALLE . . . Obstétrique.
 FIESSINGER . . } Pathologie médicale.
 FOIX . . . }
 GARNIER . . . Pathologie expérimentale.
 HARVIER . . . Pathologie médicale.
 HETZ BOYER . . Urologie.

MM

HOVELACQUE . . Anatomie.
 JOYEUX . . . Parasitologie.
 LABBÉ (Henri). . Chimie biologique.
 LARDENNOIS . . Pathologie chirurgicale.
 LE LORIER . . . Obstétrique.
 LEVAITRE . . . Oto-rhino-laryngologie
 N. Pathologie médicale.
 LEVY-SOLAL . . Obstétrique.
 LHERMITTE . . Pathologie mentale.
 LIAN Pathologie médicale.
 MATHIEU . . . Pathologie chirurgicale.
 METZGER . . . Obstétrique.
 MOCQUOT . . . }
 MONDOR . . . } Pathologie chirurgicale
 MOURE . . . }
 MULON Histologie.
 PHILIBERT . . Bactériologie.
 RIBIERRE . . . Pathologie médicale.
 RICHET Fils . . Physiologie.
 TANON Pathologie médicale.
 VAUDESCAL . . Obstétrique.
 VERNE Histologie.
 VILLARET . . . Pathologie médicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

GOUGEROT . . . Pathologie médicale.
 GUÉNIOT . . . Obstétrique.

MM.

REFTERER . . . Histologie.

— IV. AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM.	
AUVRAY . . .	}	LÉRI	}
CHEVASSU . .		LÉPER	
LIGNEL-LAVASTINE . .		PROUST . . .	
LERREBOULLET . . .		N...	
		SCHWARTZ . .	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé	}	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY		Stomatologie.
CHAILLEY-BERT		Education physique.
LEDOUX-LEBARD		Radiologie clinique.

Pcr délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BALTHAZARD

Membre de l'Académie de Médecine

*Qui nous a fait le grand honneur de bien
vouloir présider cette thèse, et qui
nous a ouvert les portes de son labo-
ratoire.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR R. PIÉDELIÈVRE

Chef du Laboratoire de Médecine Légale

*Qui nous a inspiré le sujet de cette thèse
et a bien voulu nous guider dans
l'exécution de ce travail, en témoi-
gnage de notre sincère gratitude.*

A MES MAÎTRES DANS LES HOPITAUX

MONSIEUR LE PROFESSEUR RÉMOND (de la Faculté
de Toulouse).

MONSIEUR LE DOCTEUR DIEULAFÉ, de la Faculté
de Toulouse,

MONSIEUR LE DOCTEUR JOSUÉ (*In memoriam*),

MONSIEUR LE DOCTEUR OETTINGER,

MONSIEUR LE DOCTEUR NOEL FIESSINGER,

MONSIEUR LE PROFESSEUR BRINDEAU,

MONSIEUR LE DOCTEUR LOUIS RAMOND.

INTRODUCTION

Les orifices d'entrée des balles de revolver dans la peau présentent une série de caractères qui permettent de les différencier des orifices de sortie.

C'est ainsi que, dans les coups tirés de près, les tatouages, c'est-à-dire l'incrustation de grains de poudre non consumés dans et sous l'épiderme, la collerette érosive ou arrachement épidermique, la collerette d'essuyage due au frottement de la balle et au dépôt de ses crasses permettent de distinguer ces orifices et d'affirmer, lorsqu'on les rencontre, qu'il s'agit bien d'un orifice d'entrée.

Mais, si pour des raisons diverses, ces caractères manquent, si des vêtements s'interposent, qui empêchent les petits projectiles que constituent les grains de poudre (1) de se déposer sur la peau, si le coup est tiré de loin, si la balle a basculé et rendu moins nets les caractères de l'érosion, il ne sera pas sans intérêt d'y rechercher d'autres traces laissées par le coup de feu, qui aideront au diagnostic différentiel de l'entrée et de la sortie.

(1. Pulver-projektil des Allemands.

Les vêtements, par exemple, pourront, par leurs fibres entraînées, se répandre dans la première partie du trajet, se déposer dans l'orifice d'entrée même, et le caractériser. Ils pourront aussi, soit par l'examen direct ou l'examen au microscope binoculaire, soit par des recherches histologiques, permettre de dire en constatant la présence de leurs fibres dans la plaie que telles ou telles étoffes ont été traversées par le projectile. La balle d'ailleurs aura pu en prendre des empreintes, et pourra servir ainsi à les caractériser.

Notre intention n'est pas d'étudier ces différents points, déjà mis en évidence par divers travaux, mais de chercher à nous rendre compte de la façon exacte dont ces morceaux d'étoffe ont été arrachés, puis transportés par une balle qui progresse et pénètre dans la peau, et se creuse un trajet dans les tissus.

Des recherches ont déjà été entreprises dans ce sens. Elles ont donné des résultats importants dont nous nous sommes servis pour mettre au point certaines de nos expériences.

Celles-ci, et nous voulons bien le préciser, sont des expériences de laboratoire, qui, pour entrer dans la pratique médico-légale, demanderaient une mise au point que nous n'avons pas faite. Ce ne sont que des données théoriques vérifiées expérimentalement, qui sont susceptibles, à notre avis, d'applications médico-légales.

CHAPITRE I

HISTORIQUE

Il est un fait habituel, en médecine légale, et surtout en chirurgie de guerre, de constater la présence de divers débris à l'intérieur des orifices d'entrée dans la peau ou le long des trajets des projectiles d'armes à feu dans les tissus.

On remarque toutefois que l'importance de ces débris était plus grande autrefois, alors que les armes avaient un calibre plus fort.

C'est ainsi que DELORME observait la présence de filaments de laine, de fils, de coton, de cuir, tapissant le trajet suivi par le projectile à travers les parties molles du canal d'entrée.

On trouve même très souvent un GÂTEAU VESTIMENTAIRE TAILLÉ PAR LE PROJECTILE A L'EMPORTE-PIÈCE aux dépens de toutes les couches traversées (chemise, capote, caleçon, culotte, chaussette, cuir, etc.). L'étendue de ces fragments superposés et accolés varie, dit-il, avec la vitesse du projectile et la nature du tissu. Plus la vitesse est grande plus le gâteau est étendu ;

plus la vitesse est faible plus la balle a dissocié les tissus vestimentaires comme les tissus organiques, et moindres sont les dimensions des lamelles de vêtements abrasés.

DELORME étudie plus à fond cette question :

En se basant sur des expériences cadavériques dans lesquelles il tire sur des segments de membres recouverts de vêtements, il constate que la plus grande partie du trajet des projectiles est tapissée de filaments tenus provenant du tissu des vêtements traversés.

LA BALLE QUI ATTEINT LES VÊTEMENTS LES CHASSE DANS LES CHAIRS ET S'EN COIFFE, OU EN DÉTACHE DES FRAGMENTS, qu'elle abandonne plus ou moins près de l'orifice d'entrée.

On peut trouver d'ailleurs autre chose que des vêtements, ainsi que le montrent plusieurs observations fort curieuses de MARJOLIN, LOMBARD ET GILETTE.

« Un officier présentait au niveau du jarret une plaie fistuleuse ; soupçonnant que cette plaie était entretenue par la présence d'un corps étranger on l'explore, et on fait l'extraction d'une parcelle de bouton qu'une balle avait arraché d'une patte de la culotte (LOMBARD).

« Une balle chez un blessé avait frappé un bouton du côté gauche de la tunique », l'avait séparé avec la portion du vêtement à laquelle il adhérait. Balle et bouton avaient ensuite traversé le sternum, brisé plusieurs côtes et s'étaient logés dans la paroi latérale droite de la poitrine, d'où l'on en fit l'extraction » (GILETTE).

« Un officier reçut en Espagne une balle dans le genou, cette balle avait d'abord traversé la fonte d'un de ses pistolets dans laquelle se trouvait une brosse. Elle entraîna dans la blessure une mèche de crin. Pendant plusieurs années, malgré la sortie de la balle, il se formait toujours de nouveaux abcès, à l'ouverture desquels il sortait des crins. Enfin il se forma un abcès plus volumineux que les précédents et à son ouverture le reste des crins fut entraîné par le pus » (MARJOLIN).

Actuellement la présence de corps aussi importants est plus rare depuis l'emploi généralisé d'armes et de balles de petits calibres. Cependant le même mécanisme qu'autrefois semble être en jeu dans la pénétration des débris vestimentaires.

C'est ainsi que STOCKIS rapporte qu'en disséquant sur le cadavre des trajets de coups de feu tirés sur des régions vêtues, il a rencontré à l'intérieur des chairs des débris appréciables de vêtements traversés par le projectile et refoulés par lui. Cette constatation, dit-il, n'a rien d'étonnant si l'on songe que les projectiles d'armes à feu, grâce à leur vitesse initiale, DÉCOUPENT COMME A L'EMPORTE-PIÈCE des morceaux plus ou moins arrondis dans les étoffes qu'ils traversent, à l'inverse des instruments contondants maniés à la main qui se bornent à fendre, écarter, les fibres des vêtements frappés sans en enlever de fragments.

La portion de tissu, ajoute-t-il, qui s'imprime ainsi sur la pointe du projectile est découpée et enfoncée par lui jusque dans le corps. Ces lambeaux d'étoffe arrachés

s'arrêtent dans la profondeur, où ils sont retenus par frottement après un trajet variable.

On peut supposer par conséquent qu'à partir de l'orifice d'entrée du projectile, dans la plaie, il doit exister des filaments plus ou moins importants d'étoffe, semés par la balle au cours de son trajet.

Si ces débris ne sont pas suffisamment importants pour être décelés à l'œil nu, on peut prévoir que l'examen microscopique du contenu de l'entonnoir d'entrée permettra de retrouver des fibres arrachées et transportées par la balle, filaments qui ne pourraient d'aucune autre façon avoir pénétré à l'intérieur des tissus.

En pratiquant cette recherche sur le cadavre dans de nombreuses plaies par armes à feu, STOCKIS découvre à l'examen microscopique dans le fond cruenté de la plaie d'entrée, des fibres de la trame et de la chaîne du vêtement qui recouvrait la région blessée. Dans les blessures par balles de revolver ou de pistolet automatique, balles en plomb nu ou blindées, le dépôt des vêtements s'éparpille à une faible profondeur dans le trajet. On découvrira donc au-dessous de la plaie d'entrée, dans les premières portions du trajet, ces filaments entraînés par la balle qui les a déposés en s'essuyant sur les tissus qu'elle a traversés.

Au-dessous de la plaie de sortie au contraire ces débris microscopiques de vêtements n'auront que rarement pénétré.

STOCKIS a pratiqué cette recherche dans plusieurs autopsies de victimes de coups de feu. Les résultats

sont particulièrement nets pour des projectiles non blindés d'un calibre suffisant. En effet les balles blindées revêtues d'une cuirasse lisse, entraînent plus difficilement ces éléments.

Dans un drame de braconnage où l'autopsie permit de retrouver trois balles sphériques de 8^{mm}, enfouies dans la profondeur, STOCKIS put identifier sous les orifices d'entrée d'innombrables filaments arrachés aux vêtements de la victime.

Dans une affaire de meurtre par coups de browning de 7^{mm}. 65, tirés à plusieurs mètres de distance, la dissection prudente du trajet et la préparation des produits de raclage lui permit de retrouver, dans le fond de l'orifice d'entrée, de nombreux filaments arrachés aux vêtements de la victime.

Dans le cas plus défavorable enfin d'une balle blindée, le résultat était cependant démonstratif.

STRASSMAN, à peu près en même temps que STOCKIS, constatait également la présence de filaments de vêtements dans l'orifice de pénétration de la balle blindée de browning, après examen des coupes histologiques des plaies (inclusion à la paraffine et coloration à l'hématéine éosine) : il rapporte comment chez des individus tués d'un coup de feu et ensuite jetés à l'eau, après un séjour de deux mois, il a retrouvé au niveau de l'orifice d'entrée de nombreuses fibres d'étoffe n'existant pas à l'orifice de sortie. De même chez des individus exhumés, le premier au bout de sept mois, le second après une année entière.

Dans une thèse très documentée, BROCARD, sous la

direction d'E. MARTIN, étudie la répartition des vêtements dans les orifices d'entrée et les trajets des balles : en tirant sur des cadavres de chien préalablement rasés et recouverts d'un chiffon de toile simulant la chemise et d'un morceau de drap remplaçant le costume, il fit ainsi un grand nombre d'expériences des plus précises et des plus rigoureuses.

Il étudie tout d'abord l'influence exercée dans la production des débris par les différents projectiles, qu'ils soient blindés et de petit calibre ($7^{\text{mm}}, 65$), ou en plomb nu et d'un volume plus considérable (11^{mm}), et enfin avec une charge de petits plombs tirés à bout portant et faisant balle.

Avec une balle blindée de petit calibre ($7^{\text{mm}}, 65$), pistolet automatique :

A une distance inférieure à $0^{\text{m}}, 70$: le drap semble avoir été entraîné sur presque toute la longueur du parcours, alors que la toile n'en occupe guère que les $2/3$ environ.

A partir de $0^{\text{m}}, 70$:

les débris vestimentaires commencent à se rapprocher de la plaie, et le mouvement s'accroît à mesure que l'arme s'écarte de la plaie. Finalement vers 1 à 2 mètres le drap ne pénètre plus dans la plaie qu'à une profondeur très réduite, et la toile reste massée vers le pourtour de l'orifice d'entrée.

BROCARD obtient des résultats analogues avec des balles de plomb de 11^{mm} (revolver d'ordonnance modèle 1894) ; puis avec une charge de petits plombs tirés à bout portant et faisant balle.

Il aboutit aux conclusions suivantes :

Le mode de répartition des débris vestimentaires entraînés par un projectile dépend moins de sa vitesse et de son calibre que de la nature même des débris et de la distance du tir. Par contre l'importance des débris entraînés est d'autant plus grande que le calibre de l'agent vulnérant est plus considérable et que sa vitesse est plus forte.

Leur abondance d'ailleurs dépend de la distance du tir : au-dessus de 0^m, 70 ils sont moins abondants, à partir de 1 mètre ils sont au voisinage immédiat de l'orifice d'entrée, à partir de 2 mètres ils sont rares.

Le mode de répartition des fibres vestimentaires ne subit de modification importante qu'à une distance de tir suffisamment grande, et on ne saurait en tirer de renseignements utiles tant que l'écartement entre l'arme et le but à atteindre est inférieur à 1 mètre.

Enfin l'auteur constate, et c'est un point qui a son importance, que le drap est toujours entraîné à l'intérieur d'une plaie plus profondément que la toile.

Mais il est à noter que dans ses nombreuses expériences il a tiré d'abord à travers le drap, puis à travers la toile, et qu'il n'a jamais interverti l'ordre de ces deux étoffes.

CHAPITRE II

LA PRÉSENCE DES DÉBRIS D'ÉTOFFE SUR LA FACE AVANT DES PROJECTILES LEUR DISPOSITION THÉORIQUE

En présence de ces données PIÉDELIÈVRE a repris récemment cette question, et a voulu se rendre compte expérimentalement de la disposition exacte prise par des étoffes traversées par un projectile d'arme à feu.

Il a effectué une série d'expériences qui lui ont permis d'aboutir à des résultats précis. En voici quelques-unes :

Première expérience

Se servant d'une carabine de 6 mm. tirant des balles en plomb, type « Bosquette », il divise ses balles en deux groupes, les unes conservant leur forme initiale, coniques et très pointues, les autres ayant été coupées, leur extrémité antérieure étant constituée par une surface plate et circulaire de 6 mm. de diamètre.

La cible était constituée par une plaque de fonte sur la-

quelle il appliquait directement une lame de caoutchouc enduite de colle visqueuse.

En avant de cette cible un morceau de drap vert était tendu sur un châssis déplaçable facilement, en l'éloignant ou en le rapprochant de la cible.

Des coups de feu étaient tirés à travers l'étoffe, l'extrémité du canon étant éloignée de 3 à 50 cm.

Une première série de coups de feu était tirée avec des balles coniques ; on remarquait que des débris poussiéreux et de petits filaments de drap vert étaient collés sur la lame de caoutchouc à condition que le drap ne soit pas éloigné de la cible de plus de 18 centimètres. Au-dessus de cette distance on n'en trouvait plus.

Une autre série de coups de feu fut tirée avec des balles plates ; on trouvait collés à la lame de caoutchouc de petits morceaux de drap découpés, véritables petits confettis d'étoffe de 6 millimètres de diamètre environ.

En écartant progressivement l'étoffe de la cible, certains coups entraînaient les morceaux d'étoffe à une distance supérieure à 1 mètre. Mais ils se collaient difficilement, et en écartant progressivement l'étoffe de la cible, certains coups entraînaient ces morceaux d'étoffe à une distance supérieure à 1 mètre.

En écartant encore l'étoffe de la cible, on les retrouvait par terre à des distances variables du canon de l'arme, avec un maximum de 1 m. 88 dans un cas.

En refaisant ces mêmes expériences mais en tirant à travers l'étoffe de plus loin (3 à 4 mètres), il avait observé des phénomènes sensiblement analogues.

PIÉDELIEVRE a pensé devant ces résultats que si une balle pointue écarte, déchiquette, pulvérise même les fibres du drap et les entraîne à peu de distance, au contraire une balle dont l'extrémité antérieure est

aplatie, découpe réellement le drap à L'EMPORTE-PIÈCE, S'EN COIFFE ET L'EMPORTE à distance, le morceau d'étoffe étant plaqué à la face antérieure par la pression due à la résistance de l'air.

Celle-ci est en effet, importante, et l'on peut estimer que pour des balles de 6 millimètres plates au moment où la vitesse de translation est de 100 m. à la seconde, la résistance serait à ce moment environ d'une quarantaine de grammes (1). On comprend que le morceau d'étoffe soit, dit-il, appliqué, maintenu et transporté pendant un assez long trajet par la balle.

(1) La résistance à l'avancement d'un projectile cylindrique en kilogrammes par centimètre carré peut se calculer par la formule suivante :

$$R = \frac{1}{10.000} \Delta v^2 f(v)$$

Δ : le poids d'un mètre cube d'air en kilo (1 kg. 293 .

v : la vitesse du projectile en mètres par secondes.

$f(v)$: coefficient qui varie avec la vitesse et dont les valeurs sont les suivantes :

<i>Vitesse initiale</i>	<i>F (v)</i>
100 m.	0,13
200 m.	0,12
300 m.	0,18
400 m.	0,36
500 m.	0,40
etc...	etc...

Il importerait d'apprécier encore un coefficient I, coefficient de réduction, d'autant plus faible que le projectible est pointu. En se servant de projectile à l'extrémité antérieure plate ce coefficient devient égal à 1.

On obtient ainsi la résistance à l'avancement c'est-à-dire la somme de la pression sur la face avant, de la dépression sur la face arrière, du frottement sur les parties latérales.

La mesure de la pression à l'avant du projectile n'a jamais été faite de façon précise. Il semble qu'on puisse admettre qu'elle est le 4/6 ou le 5/6 de la résistance à l'avancement.

Deuxième expérience

Dans des conditions identiques, se servant de balles à extrémité antérieure plate, il a tiré à travers un morceau de

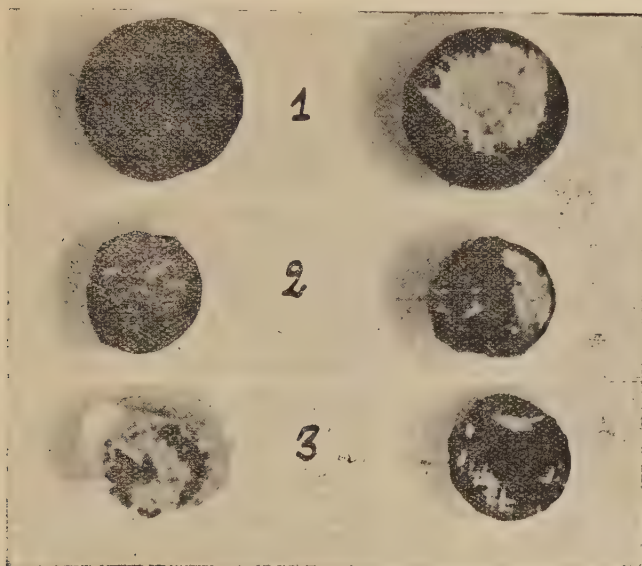


Fig. 1. (PIÉDELIÈVRE).

- I. — Deux balles de plomb nu, rondes, de 9 mm. A gauche la balle extraite de la paraffine sans le morceau de toile entraîné. A droite, même balle, mais le morceau de toile entraîné est resté
- II. — Deux balles de plomb nu, plates de 6 mm. A gauche la balle extraite de la paraffine sans les morceaux de toile entraînés. A droite même balle mais les morceaux entraînés sont restés. Au contact du plomb l'étoffe bleue ; sur celle-ci l'étoffe blanche ; superficiellement un fragment d'étoffe rouge.
- III. — Dans ce cas les étoffes avaient été traversées dans l'ordre, rouge, blanche, bleu. A gauche le morceau de paraffine constituant le fond du trajet. A droite la balle de 6 mm. plate. On y voit la disposition des étoffes qui s'étagent de la balle à la paraffine.

toile fine, la cible étant constituée par des plaques de paraffine, de 3 centimètres d'épaisseur. L'étoffe était à 1 ou 2 centimètres de la plaque ou simplement appliquée sur elle.

En coupant la paraffine il découvrit les balles intactes avec, devant elles, presque incrusté dans le plomb, le petit morceau circulaire d'étoffe. Ceci montrait de la façon la plus nette la position respective de l'étoffe et de la balle.

La toile étant éloignée de la paraffine, la plupart du temps la balle fut retrouvée seule. Le confetti de toile l'ayant quitté vraisemblablement au moment du contact avec la plaque de paraffine.

D'autres expériences furent faites dans les mêmes conditions, mais au lieu d'un morceau de toile il disposa trois morceaux de toile bleu, blanc, rouge. Ils furent retrouvés dans la paraffine en avant de la balle. DANS L'ORDRE DANS LEQUEL LES ETOFFES AVAIENT ÉTÉ TRAVERSÉES (*fig. 1*).

En les disposant en sens inverse c'est le morceau rouge qui était au contact de la balle.

En remplaçant un des morceaux de toile par du drap, il obtint des résultats analogues, à savoir que la première étoffe traversée était en contact direct avec le projectile, alors que les autres s'étagaient successivement sur lui.

Il remarqua également que le trajet dans la paraffine était imprégné de débris poussiéreux provenant de l'étoffe la plus éloignée de la balle, lorsque les étoffes étaient du même tissu.

PIÉDELIÈVRE pense qu'il faut peut être voir dans cette disposition respective des étoffes successivement traversées, une des explications du phénomène qu'avait remarqué BROCARD.

En tirant en effet à travers deux étoffes successives, drap et toile, le drap était trouvé par lui plus profondément que la toile ; ceci n'est peut-être pas dû uniquement à la nature de l'étoffe, mais aussi à sa position par rapport à la balle ; le premier morceau emmené (drap) est en contact direct avec elle et tient plus solidement que le deuxième morceau (toile).

*
* *

Il apparaît donc d'après ces différentes recherches que les balles à face antérieure plate, chargent sur cette face les morceaux d'étoffe qu'elles traversent. Ceux-ci

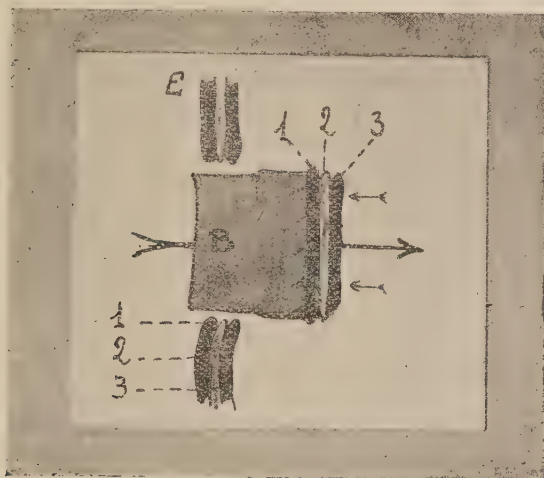


Fig. 2. (PIÉDELIÈVRE).

Schéma montrant la position respective de trois morceaux d'étoffe découpés par une balle plate qui traverse trois étoffes accolées.

B : la balle

E : les trois étoffes, 1, 2, 3

La grande flèche indique le sens de translation du projectile ; les petites flèches indiquent la pression due à la résistance de l'air.

conservent sur le projectile leur disposition respective (les morceaux de la première étoffe traversée étant en contact avec le projectile et les autres s'étageant sur elle), (fig. 2).

Nous avons voulu nous rendre compte de ce mécanisme en refaisant des expériences du même ordre avec des étoffes différentes, et voir si ces données schématiques pourraient subir des variations avec les divers tissus.

Première série d'expériences

Tir avec une carabine Flobert, balle « Bosquette », dont l'extrémité antérieure ayant été sectionnée est plate, d'un diamètre de 6 millimètres.

Tir à 0m.50 d'une étoffe tendue ; la cible est à 2m.50. Entre elle et l'étoffe on dispose sur le sol du papier gris, de sorte que les fragments d'étoffe découpés ou arrachés seront trouvés sur lui, alors que la balle seule aura pénétré dans la cible.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE : *Etoffes de laine.*

1^{er} CAS : l'étoffe tendue est un lainage beige souple ; trois coups de feu sont tirés et des confettis d'étoffe nettement découpés sont trouvés à 1 m. 40, à 1m.20, 1m.60.

2^e CAS : avec du drap fantaisie nous trouvons des confettis à 1m.30, 2m., 1m.50.

3^e CAS : avec une serge bleue nous trouvons un confetti à 1 m. 25 ; puis des confettis plus nets à 1 m.10 et 1 m. 20.

4^e CAS : avec une flanelle de laine, nous trouvons des confettis à 2 m., 1m 95, et de petits débris plucheux tout le long du trajet.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE : *Etoffes de soie.*

1^{er} CAS : avec une soie blanche très fine les divers tirs ne donnent sur le parcours que de petits filaments très ténus.

2^e CAS : avec un satin épais, nous trouvons des filaments effilochés à 0 m.30, 0 m. 50, 0 m. 40.

3° Cas : avec une moire, nous trouvons des fibrilles de moire à 0 m.50 mais pas de confettis.

3° EXPÉRIENCE : *Etoffe de toile.*

1^{er} Cas : avec une toile de coton, nous trouvons des confettis à 1 m., 0 m. 60, 0 m. 40.

2° Cas : avec une batiste, nous trouvons des confettis à 1 m., 0 m. 60, et enfin des filaments à 0 m. 40.

3° Cas : avec une toile de fil épaisse, nous trouvons des confettis nets à 1 m. 60, des filaments et des débris à 0 m.50 et 0 m.70.

Il semble donc que, tandis qu'avec des étoffes de laine épaisse la balle transporte à une distance assez grande des confettis-d'étoffe découpés par elle à l'emporte-pièce, avec des tissus plus fins tels que certaines toiles, ce phénomène est moins net, et on ne trouve souvent sur le parcours que des filaments de tissus ; dans certains cas cependant nous avons trouvé des morceaux d'étoffe bien découpés.

Enfin avec les soies il n'y a pas formation de confettis, mais un effilochage du tissu traversé ; on ne trouve plus sur le parcours que des débris pelucheux très ténus.

Ces faits d'ailleurs avaient été étudiés par LOCHTE, qui a montré que la forme de la perforation des étoffes dépendait de nombreux facteurs parmi lesquels il cite la texture du tissu, sa consistance, etc... Avec des étoffes élastiques les trous sont d'après lui plus petits.

En ce qui concerne la texture, il a remarqué qu'une balle de revolver produisait sur des tissus de soie de vastes déchirures, alors que dans une étoffe de laine il

se produisait des trous circulaires. La manière dont une étoffe de laine est perforée ou arrachée dépend aussi, dit-il, du volume respectif de sa trame et de sa chaîne. Lorsqu'elles sont constituées par des fibres semblables, l'orifice est relativement symétrique ; l'étoffe se découpe à l'emporte-pièce. Lorsque la trame est faite de fils plus petits que la chaîne, ou inversement, leur résistance est différente, et certaines se rompent alors que d'autres résistent.

Nous avons pu le vérifier dans nos expériences, spécialement avec de la moire.

Ceci d'ailleurs ne modifie pas le principe que nous annonçons antérieurement à savoir que les débris d'étoffe qu'ils forment, un confetti, un gâteau (DELORME), ou qu'ils soient constitués simplement par quelques fibrilles, s'appliquent à la face antérieure du projectile ; en effet en tirant à travers ces étoffes appliquées sur des blocs de paraffine nous avons trouvé des particules plus ou moins volumineuses et régulières coincées dans le fond du trajet entre la balle et cette paraffine.

Deuxième série d'expériences

Dans des conditions identiques à celles de la première série d'expériences, nous avons tiré à une distance de 1 mètre sur du satin épais, sur de la moire, puis sur de la soie fine (mêmes étoffes que précédemment), mais les étoffes étaient directement appliquées sur un bloc de paraffine.

Nous découvrons dans tous les cas un fragment d'étoffe plus ou moins circulaire, nettement découpé, incrusté, devant la balle dans le bloc de paraffine.

Les étoffes de soie simplement tendues dans notre pre-

mière série d'expériences ne donnaient que de petits filaments très ténus ou des effilochures. Nous voyons que lorsque ces étoffes sont appliquées sur un support on obtient, comme pour celles qui se perforent mieux, de véritables morceaux nettement découpés.

Des expériences du même ordre faites en traversant deux étoffes appliquées sur la paraffine donnent des résultats identiques.

Troisième série d'expériences

Dans les mêmes conditions nous tirons sur deux étoffes de tissus différents appliquées sur un bloc de paraffine

1^o CAS : Drap beige puis soie : le drap est traversé le premier, la soie la seconde ; celle-ci est appliquée sur le fond du trajet dans la paraffine. Le drap est au contact de la balle.

2^o CAS : Soie, puis drap beige.

3^o CAS : Drap beige, puis moire.

4^o CAS : Moire, puis drap.

Nous trouvons toujours des confettis provenant des deux étoffes perforées en avant de la balle, dans l'ordre suivant lequel elles ont été traversées (La première étoffe atteinte par le projectile étant en contact avec lui). Comme précédemment le support joue un rôle puis qu'avec des étoffes de soie très fines, nous avons trouvé des confettis.

Nous notons également dans le trajet de fins débris appartenant à l'étoffe la plus superficielle par rapport à la balle, c'est-à dire à celle qui était en contact avec le bloc de paraffine.

CHAPITRE III

LA PRÉSENCE DES DÉBRIS D'ÉTOFFE SUR LA FACE AVANT DES PROJECTILES LEUR DISPOSITION SUR DES BALLES DE BROWNING (6mm, 35) ET DE REVOLVER BULL-DOG (8mm.).

Les expériences précédentes ont montré que la plupart du temps des confettis d'étoffes étaient découpés par les projectiles plats et appliqués sur leur face avant. En progressant ils étaient entraînés par eux à des distances variables. Dans certains cas l'étoffe était moins bien découpée (la nature du tissu, sa tension, le support jouant un rôle), et seules des fibres ou des fibrilles se trouvaient arrachées. Mais nous avons toujours constaté leur transport sur la partie antérieure des balles.

Ces balles avaient été modifiées par la suppression de leur portion conique ; elles étaient plates, remplissant ainsi artificiellement les conditions qui nous semblent les meilleures pour découper les étoffes.

Nous voulons étudier, dans ce chapitre, au point de vue purement expérimental encore, la position de ces débris sur des balles normales d'armes à feu courtes, et nous nous sommes servi, dans ce but d'un revolver à barillet de 6 mm,35 tirant les balles blindées cylindro-coniques du browning, et des balles de plomb de 8 mm (320), tirées par un revolver bull-dog à barillet.

Nous estimons que la vitesse initiale des balles de la carabine Flobert que nous avons employée dans nos expériences précédentes pouvait être de l'ordre d'une centaine de mètres à la seconde.

La vitesse initiale des balles de revolver que nous employons est plus grande (Browning 6,35 V° = 211 m. Bull-dog. 8 mm, = V° 158 m). Ces balles dont la masse est plus forte ont une forme plus ou moins pointue qui a, théoriquement du moins, tendance à perforer sans découper les tissus, comme un poinçon qui écarte des fibres.

Le même mécanisme de transport des débris dans la profondeur peut-il être envisagé ? C'est ce que les expériences suivantes nous permettent de penser.

Quatrième série d'expériences :

Tir avec un revolver de 6 mm. 35 tirant des balles cylindro-ogivales blindées de browning.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE : Tir à 1 m. 60 d'une étoffe de toile verticalement tendue. Cible à 0 m. 80.

Un petit confetti d'étoffe est trouvé en avant de la cible sur le sol, à 0 m. 75 de l'étoffe.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE : Mêmes conditions de tir mais la cible est à 2 mètres. On trouve sur du papier gris disposé sur le sol de petites fibrilles de toile tombées à des distances variables de l'étoffe, de 0 m. 40 à 0 m. 50.

TROISIÈME EXPÉRIENCE : Tir à 0 m. 30 d'une étoffe de toile rouge tendue. A 0 m. 18 en arrière se trouve une lame de caoutchouc tendue sans extension, recouverte de colle visqueuse. On trouve, collés, de petits filaments : fibres, fibrilles disséminés autour du trou. Il n'y a pas eu de confettis découpés.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE : Tir à 0 m. 50 environ d'une étoffe de drap beige souple tendue verticalement. Des fibrilles d'étoffe sont trouvées sur le sol de 0 m. 45 à 1 m. 40. Aucun morceau n'a été découpé.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE : Mêmes conditions de tir mais à travers de la moire. Rares filaments trouvés sur le sol à 1 m. 17 plus loin.

Cinquième série d'expériences :

PREMIÈRE EXPÉRIENCE : Tir avec la même arme à 0 m. 50 de distance sur un bloc de paraffine épais de 0 m 10 centimètres, sur lequel est directement appliqué un morceau de toile. Certaines balles traversent le bloc, d'autres s'arrêtent à quelques millimètres de la face postérieure. On trouve une balle chargée sur sa face antérieure de fibrilles de toile rouge ; la toile étant coincée, comme on l'observait avec les balles plates, entre le projectile et la paraffine. (*fig. 3.*)

DEUXIÈME EXPÉRIENCE : Tir avec la même arme, à 1 m. 50 d'une toile blanche appliquée sur du mastic de vitrier mou. La balle est retrouvée à une dizaine de centimètres de profondeur, très légèrement aplatie. Une toute petite parcelle de toile est trouvée sur sa face antérieure.

TROISIÈME EXPÉRIENCE : Même arme. Tir à 0 m. 50
Un morceau de toile rouge est appliqué sur du mastic de vitrier mou. Les balles coiffées de quelques fibres sont retrouvées dans le mastic.



Fig. 3.

Balle de Browning de 6 mm. 35 (grossissement d'un peu plus de 4 fois, ayant entraîné un fragment de toile rouge dans un bloc de paraffine. On voit le fond du trajet en paraffine sur lequel sont accolées les fibres d'étoffe.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE : Même expérience avec du drap beige souple. Des fibrilles dilacérées sont retrouvées devant le projectile.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE : Mêmes résultats avec de la soie noire.

Sixième série d'expériences :

Révolver à barillet, type bull dog, calibre 320 (8mm.), tirant des balles cylindro-ogivales en plomb nu.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE : Tir à 0 m. 50 d'un morceau de toile rouge appliquée sur un bloc de mastic de vitrier mou.



Fig, 4.

Face avant d'une balle de bull-dog en plomb nu de 8 mm. (320) (grossissement d'un peu plus de 4 fois) ayant entraîné un fragment de toile qu'elle avait traversé. Les fibres sont appliquées sur l'ogive et une fibre a été arrachée (1).

La balle est retrouvée non déformée, à 8 cm. de profondeur, coiffée d'un petit morceau (3 à 4 fibres) d'étoffe. Sous cette étoffe l'empreinte est marquée. (*fig. 4*).

DEUXIÈME EXPÉRIENCE : Tir à 0 m. 50 d'un morceau de drap beige souple, tendu verticalement sur un châssis. Des cartons gris sont placés sur le sol. Des filaments d'étoffe sont trouvés à 0 m. 70 de l'étoffe. Les orifices sont circulaires, un peu plus petits que le calibre de la balle.

Ces expériences donnent les mêmes résultats, répétées avec les différentes étoffes.

Elles confirment donc les expériences antérieures, et quelle que soit la forme de la balle, avec les armes que nous avons employées, les conclusions sont les mêmes : les débris d'étoffe transportés par une balle se trouvent toujours sur la face antérieure. Ils paraissent d'autant moins abondants que le projectile est plus pointu, et c'est en cela seulement que consiste la différence.

CHAPITRE IV

LA POSITION DES DÉBRIS D'ÉTOFFE SUR LA PARTIE ANTÉRIEURE DES PRO- JECTILES EXPLIQUE LES EMPREINTES LAISSÉES PAR CEUX-CI SUR LES BALLES DE PLOMB NU

Toutes ces expériences permettent de donner l'explication d'un phénomène mis en valeur par V. BALTHAZARD qui, le premier, a montré que les balles de revolver en plomb nu, conservent après avoir pénétré dans l'organisme l'empreinte du PREMIER VÊTEMENT QU'ELLES ONT TRAVERSÉ.

Il a pu identifier ainsi la trace laissée sur la tête du projectile par des étoffes de trames différentes. Cette méthode a rendu possible le diagnostic de la nature d'un tissu, d'après l'empreinte laissée sur la balle qui l'a frappé ou perforé.

Dans une expertise il s'agissait d'établir si deux balles en plomb nu ramassées sur un tapis, l'une le jour même d'un attentat, l'autre trois semaines plus tard,

avaient bien atteint la victime. Ces balles qui n'avaient pas eu une force suffisante de pénétration pour perforer les vêtements (redingote, etc.), avaient rebondi sur le sol. On put remarquer qu'il existait sur ces balles des empreintes quadrillées, laissées par la trame du tissu de la redingote, grâce auxquelles l'identification fut possible avec des empreintes analogues obtenues sur des balles tirées contre la même étoffe étendue sur une planche de sapin.

A l'occasion d'une photographie faite au laboratoire de Médecine légale de Nancy, BEDIN avait d'ailleurs indiqué que l'étoffe des vêtements était poussée et déprimée par la balle à l'orifice d'entrée. L'empreinte de la première étoffe sur le plomb avait permis d'affirmer, dans l'affaire dont il parle, qu'un cadavre avait été déshabillé avant l'arrivée de l'expert.

GENONCEAUX, après les expériences de V. BALTHAZARD, indiquait que dans des cas exceptionnels, la balle peut conserver l'empreinte de la seconde étoffe traversée, soit que la première ait été déchirée, soit que l'étoffe ait été très fine.

PIÉDELIEVRE par une série d'expériences de laboratoire donne une explication du mécanisme de ce phénomène. Tirant avec des balles à extrémités antérieures plates, ils constate que celles-ci découpent dans l'étoffe traversée des confettis qui s'appliquent à sa face antérieure. Si la balle traverse successivement trois vêtements, la première étoffe est appliquée directement sur le plomb, la deuxième étoffe sur la première, la troisième sur la seconde. Si la balle ainsi chargée

vient frapper un corps dur, ou est arrêtée progressivement par un corps semi-résistant (paraffine, mastic), la pression exercée se transmet à la troisième étoffe, puis à la deuxième, enfin à la première ; les fibres de celle-ci tendent à s'incruster et à se mouler dans le plomb. Inversement, si l'on examine le fond du trajet d'une balle tirée dans ces conditions, on peut observer que celui-ci a conservé l'empreinte de la troisième étoffe, c'est-à-dire la dernière traversée, à condition que la cible soit d'une consistance telle qu'elle puisse garder l'empreinte de la troisième étoffe c'est-à-dire la dernière traversée. La photographie que nous publions en est un exemple frappant (*fig. 5*).

Si la première étoffe particulièrement fine, ou s'étant laissé perforer pour une raison quelconque, s'est rompue sans que des fibres en soient détachées par la balle, celle-ci sera en contact avec la seconde étoffe, et c'est elle qui donnera l'empreinte. C'est l'explication du phénomène observé par GENONCEAUX, phénomène qui se produit rarement, semble-t-il.

Les expériences que nous avons faites avec des balles en plomb nu, plates, rondes, ou cylindro ogivales, concordent et donnent des résultats analogues.

Mais alors que des morceaux d'étoffe étaient découpés et entraînés avec des balles plates ou rondes ; avec des balles pointues ou cylindro-ogivales il ne s'agit plus que de débris (quelques fibres d'étoffe) : les empreintes y seront, par conséquent, moins abondantes.

Par ailleurs, nous avons voulu nous rendre compte

si une compression était nécessaire pour que l'empreinte soit marquée, ou si le seul fait de traverser une étoffe pouvait suffire à la produire.

Septième série d'expériences

PREMIÈRE EXPÉRIENCE. — Tir avec des balles plates de 6 mm. en plomb nu, carabine Flobert, à 0 m, 50 d'une étoffe tendue.

La balle est recueillie dans du mastic, à 2 mètres en arrière.

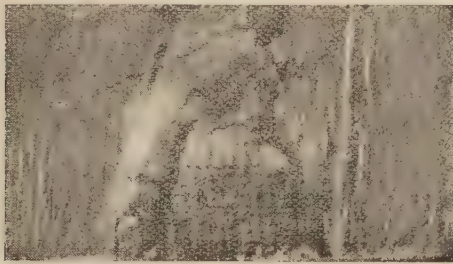


Fig. 5. (PIÉDELIÈVRE).

Photographie (grossissement 4 fois) du fond du trajet d'une balle de plomb nu de 6 mm. plate dans une planche de bois. La balle était chargée de trois morceaux d'étoffe et le bois a pris l'empreinte de l'étoffe la plus éloignée de la balle.

Un confetti d'étoffe est trouvé sur le sol à 1 mètre. Seule la balle a pénétré dans le mastic, on n'y voit point d'empreinte.

R. PIÉDELIÈVRE avait, dans des expériences analogues, cru voir une impression à peine marquée ; nous ne l'avons pas observée, la surface de la balle nous ayant toujours paru lisse.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE. — La même expérience est répétée avec des balles de 8 mm en plomb nu (320). Revolver bull-dogg ; on ne remarque aucune empreinte.

TROISIÈME EXPÉRIENCE. — Même expérience avec les mêmes balles de 8 mm, bull-dogg dont l'extrémité antérieure après avoir été coupée est plate. Il n'y a pas d'empreinte, une pression est donc nécessaire ; le simple fait de traverser une étoffe ne suffit pas à en laisser des traces sur le plomb.

Restait enfin la question de savoir si, même avec une compression, une empreinte pouvait se faire sur des balles blindées. Nous avons opéré de la façon suivante :

QUATRIÈME EXPÉRIENCE : Tir à 0 m. 50 d'une étoffe appliquée sur du mastic mou de vitrier avec un revolver à barillet, tirant des balles blindées de browning 6 mm. 33 (balle en cuivre nickelé). Les balles traversent l'étoffe, pénètrent dans le mastic. Elles ne sont pas déformées et aucune dépression n'est due aux fibres de l'étoffe qui ne sont pas incrustées dans la balle, mais qui sont seulement trouvées au contact de sa face antérieure, entre elle et le fond du trajet dans le mastic. Mais on remarque que par suite du frottement de la balle sur le mastic, le nickelage de celle-ci, très léger, a disparu sur toute la coupole où le cuivre est apparent. Mais on voit que sur la partie toute antérieure du projectile des résidus de nickelage tranchent d'une façon caractéristique sur le cuivre environnant. Ces nickelages revêtent des formes linéaires correspondant aux deux ou trois fibres d'étoffe transportées par la balle sur sa face avant. Elles ont empêché les frottements et préservé le nickelage. Par ce moyen indirect la balle a encore conservé une empreinte du vêtement.

Nous pouvons tirer de toutes ces expériences des conclusions analogues à celles qui avaient déjà été faites, à savoir qu'une balle en plomb nu conserve dans la plupart des cas l'empreinte de la première étoffe qu'elle a traversé avant de pénétrer dans un corps demi-résistant, et qu'une compression de l'étoffe contre la balle est nécessaire pour qu'une dépression du plomb se produise et permette de caractériser la trame de l'étoffe.

Nous ajouterons seulement que si ce phénomène ne se produit pas avec des balles blindées, car le blindage est trop dur pour qu'une étoffe même avec une forte compression, puisse le déprimer, il peut se faire en présence d'une balle recouverte d'une mince couche de nickelage, que celui-ci soit protégé par les fibres de l'étoffe que la balle pousse devant elle, et l'empêche en quelque sorte de s'essuyer. L'aspect est suffisamment net pour qu'on puisse se rendre compte qu'il s'agit bien d'une étoffe ; nous ne pensons pas qu'on puisse faire un diagnostic de tissu, comme avec des balles en plomb nu ; on pourrait peut-être seulement indiquer que la balle a traversé une étoffe, avant de pénétrer dans l'organisme.

Ce ne sont là, nous insistons encore sur ce fait, que des résultats purement expérimentaux, avec comme cible du mastic mou de vitrier. Nous ne savons pas si pareil fait s'observerait sur le cadavre ; mais il est possible qu'en examinant attentivement des balles nickelées trouvées par exemple dans des masses musculaires après avoir traversé des vêtements, on constate

la présence de pareilles traces, ce qui permettrait, en cas de doute, même si on ne trouvait pas de débris dans la plaie, d'indiquer que la balle, avant de pénétrer, a sûrement traversé des vêtements.

CHAPITRE V

LES DEBRIS DE VÊTEMENTS DANS LES PLAIES PAR ARMES A FEU LEUR IMPORTANCE MÉDICALE ET MÉDICO- LÉGALE

La série des expériences précédentes nous permet maintenant de comprendre d'une manière exacte de quelle façon des débris de vêtements sont entraînés par les balles qui pénètrent dans l'organisme : ils sont portés sur la face avant des projectiles.

Autrefois, ces projectiles étaient volumineux, leur face de pénétration était moins grande qu'actuellement, ils avaient tendance à entraîner devant eux une quantité assez considérable d'étoffe, ou de substances diverses, toujours par le même mécanisme, comme on peut le voir dans les exemples d'observations anciennes que nous avons rapportés dans le chapitre premier.

Actuellement, la section des balles est beaucoup plus faible, leur forme est habituellement cylindro-ogivale, leur vitesse est très grande. Deux cas peuvent

se produire : tantôt l'étoffe est découpée à l'emporte-pièce, tantôt quelques fibrilles seulement se trouvent arrachées par la balle pointue écartant les fibres du tissu ; mais leur quantité n'est jamais considérable.

Nous avons examiné plus de cinquante observations de plaies par balles, réunies à l'hôpital du Val-de-Grâce, observations de provenances très diverses, prises dans différentes ambulances du front (guerre 1914-1918). Dans le plus grand nombre d'entre elles était signalée la présence de débris de vêtements dans les plaies ; dans une ou deux de ces observations on notait l'existence d'un gâteau vestimentaire sur la face antérieure du projectile, retrouvé dans l'orifice d'entrée.

POLICARD notait les mêmes phénomènes. Sur 44 plaies de guerre examinées histologiquement, il observait la présence de débris d'étoffe, invisibles à l'œil nu, allant de 20 à 60 mm. rarement à 100 mm.

BROCARD, tirant sur des cadavres (chiens et nouveaux nés) recouverts de vêtements, avec des revolvers de divers types (Browning, Revolver modèle 1874), dans 17 expériences trouve 17 fois la présence de débris de vêtements dans l'orifice d'entrée.

C'est donc là une règle générale. Quelles sont les conditions qui régissent cette pénétration :

1^o Rôle du volume et de la forme de la balle. — Il ne semble pas douteux, étant donné la manière dont l'étoffe se charge sur le projectile, que plus le calibre de celui-ci est volumineux, plus les particules de vêtements entraînés sont importantes.

Ceci nous permet d'indiquer une des raisons (en dehors des questions de vitesse, etc...) pour lesquelles les balles de fusil de guerre peuvent entraîner dans certains cas de grandes quantités de vêtement (alors qu'*a priori* en raison de leur grande vitesse et de leur ogive accentuée elles devraient se borner à écarter les fibres des tissus traversés). Les balles de ces armes sont très allongées ; la balle du fusil Lebel par exemple a un diamètre de 8 mm. pour une longueur de 39 mm. 20 (elle a donc une longueur correspondant à 5 de ses diamètres environ). Une telle balle, sous le moindre choc, bascule facilement ; on conçoit aisément qu'avant de pénétrer dans les tissus elle puisse frapper les vêtements obliquement ou même latéralement ; la surface qui se charge des tissus est alors très large, et peut ainsi entraîner dans la profondeur une grande quantité de débris vestimentaires. C'est évidemment un mécanisme de ce genre qu'on peut envisager lorsqu'on trouve un capuchon ou un gâteau devant cette balle.

2^e Rôle de la nature des tissus. — LOCHTE a montré que les divers tissus présentaient des caractères spéciaux de perforation, suivant leur trame et selon leur substance.

Nous avons pu le vérifier expérimentalement ; ces faits sont d'ailleurs connus depuis longtemps : le chapeau de Charles XII, tué au siège de Friéderichstad, d'un coup de briscaien, présentait une ouverture tellement petite que l'on eut des doutes sur la nature du projectile. Et cette circonstance fit naître des soupçons d'assassinat !

Dans un exercice à Strasbourg, en 1849, un garde national fait feu et deux cantinières placées à 46 pas du bataillon, tombent en même temps, l'une d'elles pour ne plus se relever ; le crâne est atteint et une portion de substance cérébrale s'écoule par une plaie du pariétal qui a 6 cm. de diamètre ; l'autre femme est frappée à la tête par un fragment du projectile qui s'était brisé sur le crâne de la première ; le trou dans son chapeau de feutre est de 4 mm, il est de 10 mm. à la peau !

Ces faits rapportés par TOURDES montrent que pour certains tissus le trou peut être inférieur au diamètre de la balle.

La quantité de fibres trouvées dans la plaie dépend donc dans une certaine mesure de la nature du tissu traversé.

3^o Rôle de la disposition des vêtements. — Nous avons remarqué dans nos expériences que les tissus étaient d'autant mieux découpés qu'ils étaient soutenus par un plan sous jacent, ce qui se produit pratiquement lorsque la chemise est appliquée sur la peau ; si pour une raison quelconque un vêtement se trouve écarté du corps, l'étoffe sera moins bien découpée et il se peut qu'on n'en trouve pas de débris dans le trajet.

4^o Rôle de la quantité de vêtements interposés. — Dans les observations anciennes que nous avons relatées, ou dans les observations de guerre que nous avons eues entre les mains, il était parfois question de gâteau de vêtement, c'est-à-dire de la superposition des divers plans traversés (capote, tunique, chemise, etc.)

Nous avons remarqué, à l'occasion d'expériences que nous rapportons plus loin, que lorsqu'une balle traverse une grande quantité d'étoffes, il se constitue un véritable peloton de débris de tissus, où chaque fragment d'étoffe nous a paru plus vaste que s'il avait été découpé seul par la balle.

EXPÉRIENCE. — Tir avec une carabine Flobert 6 mm. balle sectionnée (face antérieure plate). — Cible constituée par 9 morceaux d'étoffe (drap, toile, drap toile, etc...) appliquée sur un bloc de paraffine.

Une masse d'étoffe où l'on dissocie les divers plans sous forme de morceaux importants est trouvée à 1 ou 2 cm. de profondeur dans la paraffine.



Les observations suivantes sont des exemples de ces pénétrations ; nous faisons remarquer que la recherche des fibres d'étoffe peut être difficile, pouvant nécessiter des dissociations des tissus où ils se trouvent inclus, ou une série de coupes histologiques.

Observation 1 (due à l'obligeance de M. le Pr BALTHAZARD). — La femme M... reçoit, dans le dos, à travers ses vêtements, un coup tiré de près avec un browning de 6 mm. 35. L'examen histologique de l'orifice d'entrée permet de retrouver dans la coupe quelques fibrilles de vêtements (vraisemblablement en coton).

Observation 2. — Un individu reçoit à distance trois coups de feu dans le thorax et l'épaule, à travers ses

vêtements. Les projectiles sont des balles blindées de 6 mm. 35 (browning) ; on retrouve à l'examen histologique d'infimes particules d'étoffe.

Observation 3 (due à l'obligeance de M. le Pr BALTHAZARD). — Une femme est tuée en février 1924 (revolver Bull-dog) ; l'assassin pourchassé est blessé peu après par un agent, d'un coup de browning 7 mm. 65 dont la balle blindée traverse les vêtements et pénètre au dessus et en dehors du mamelon droit. Il se suicide quelques instants après en se tirant un coup de feu dans la région temporale droite avec son revolver bull-dog. Les deux blessures étaient mortelles, la blessure de la tempe droite plus rapidement que celle de la région hépatique.

L'examen microscopique de la plaie d'entrée de la balle de browning tirée par l'agent (fig. 6) permet de déceler la présence de fibres d'étoffes.

On voit en effet très nettement, sur la coupe perpendiculaire à l'axe du trajet de la balle dans les tissus, la disposition de l'orifice d'entrée, avec, de la superficie vers la profondeur, l'arrachement épidermique et la zone érosive ; sur celle-ci on remarque des dépôts de crasses (collerette d'essuyage), qui se prolongent dans la première partie du trajet. On observe également un fort hématome, qui obstrue presque complètement le début du trajet, particulièrement volumineux dans le tissu cellulaire sous-cutané.

Mais le fait particulier de cette coupe colorée à l'hémateïne-éosine, est l'existence de fibres intriquées, don-

nant l'impression d'un petit peloton, situé en plein hématome. Ces fibres se présentent sous divers aspects. Les unes sont disposées horizontalement. Elles ont sensiblement $1/50$ de millimètre ; les autres sont coupées

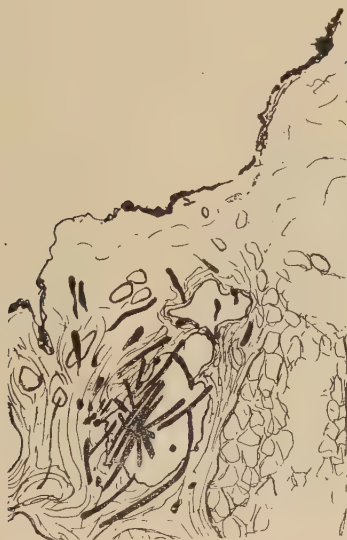


Fig. 6. Observation III.

Orifice d'entrée dans la peau d'une balle de browning, 7 mm. 65. Coupe perpendiculaire à l'axe du trajet de la balle. Remarquer dans la partie inférieure et gauche les fibres d'étoffe entraînées par le projectile.

obliquement ; d'autres enfin apparaissent par leur tranche, sous forme de petites taches rondes.

La couleur de ces fibres est uniforme, violet noir. Il n'est pas douteux qu'il s'agit de fibres d'étoffe, impossible d'ailleurs à caractériser. Ces particules n'avaient

pas été remarquées au cours de l'autopsie, en raison vraisemblablement de leur peu d'abondance.

*
* *

L'importance médicale de la présence de fibres d'étoffes ou de débris de vêtements dans les plaies par armes à feu est incontestable. Au point de vue pratique, chez des blessés, il n'est pas douteux que comme tous les corps étrangers ce sont des sources d'infection. Notre intention n'est point d'y insister.

Au point de vue médico-légal, il faut retenir de ces faits que la présence de débris de vêtements doit être à peu près courante dans les orifices d'entrée et la première partie du trajet, lorsque le projectile a préalablement traversé des vêtements. Mais en raison du petit calibre des armes actuellement employées et surtout de la forme pointue ou cylindro-conique des balles, la quantité de vêtements entraînés est très minime. On les retrouve facilement dans une cible artificielle, lisse, sèche, facile à briser et à examiner. — On comprend que la présence de quelques fibres ou même de quelques fibrilles imbibées par la sérosité des tissus soit difficile à déceler dans des plaies sanglantes. Leur recherche cependant ne nous paraît pas vaine, puisque dans certains cas elle peut-être la preuve d'une entrée qui pourrait être confondue avec un orifice de sortie, et puisque par ailleurs, s'il en existe des fragments importants, leur nature pourra en être précisée. L'examen microscopique à ce point de vue pourra donner des renseigne-

ments ; nous avons pu dans un cas caractériser (observation I), avec toute la précision possible, des fibres de coton dans un trajet. Mais, nous insistons sur ce fait que dans plusieurs coupes d'orifices d'entrée protégées par les vêtements, nous n'avons pas trouvé trace de débris d'étoffe. En effet lorsqu'ils sont peu abondants, la coupe peut passer à côté des fibres, et il faut des examens particulièrement attentifs pour les trouver.



Fig. 7. (BALTHAZARD). Observation IV.

A : balle trouvée dans le cœur de la femme G. La trame est celle d'un corsage en pilou.

B : Trame identique obtenue en tirant expérimentalement sur la même étoffe.

*
* *

Un autre point intéressant encore en médecine légale, est l'identification du tissu par l'empreinte laissée sur la balle en plomb par la première étoffe traversée. V. BALTHAZARD en a montré l'importance. Nous voudrions seulement ici rappeler une observation qu'il a bien voulu nous confier et qui montre l'intérêt médico-légal de cette empreinte, pour le mécanisme de laquelle nous pensons avoir apporté une contribution (Fig. 7).

Observation 4. — (due à l'obligeance de M. le Pr BAL-THAZARD). — La femme G.... reçoit dans la région du cœur un coup mortel d'un revolver bull-dogg (balle de plomb nu de 8 mm). Elle est étendue, déshabillée, sur son lit ; mais on découvre un corsage en pilou abandonné dans sa chambre. A l'autopsie on trouve près du cœur une balle en plomb portant une empreinte de vêtement. En faisant un tir expérimental avec une balle identique sur le corsage en pilou, on observe que les empreintes de la balle trouvée dans le cadavre et celle de la balle de l'expérience sont les mêmes. Le corps était donc revêtu du corsage en pilou lorsque le coup de feu a été tiré. Il a été déshabillé après la mort.

Les photographies de balles que nous présentons sont absolument caractéristiques à ce point de vue.

CONCLUSIONS

1° Les projectiles d'armes à feu sont susceptibles d'entraîner des morceaux d'étoffe dans les orifices d'entrée et les trajets qu'ils produisent dans l'organisme. L'abondance de ces fragments était plus grande autrefois qu'aujourd'hui, en raison de la taille plus considérable des balles employées et de leur forme sphérique.

2° Le mécanisme de la pénétration de ces débris, qu'il s'agisse de gâteaux vestimentaires ou de simples fibrilles, est toujours régi par la même loi, à savoir que les balles chargent et transportent sur leur face antérieure les particules d'étoffe qu'elles ont découpées ou arrachées.

Celles-ci conservent sur la face avant du projectile qui progresse la disposition qu'elles avaient auparavant, la première étoffe traversée étant au contact de la balle, les suivantes s'étageant successivement sur elle.

3° Ces dispositions sont d'autant plus nettes que les tissus, d'après la texture de leur trame et de leur chaîne, se découpent plus facilement, et que les projectiles sont

plus aplatis. Il est vraisemblable que des balles pointues et très allongées qui entraînent des étoffes dans la profondeur ont préalablement basculé.

4° Saisissant ainsi le mécanisme de pénétration de ces débris, on peut expliquer de quelle façon les empreintes de la première étoffe traversée s'observent sur une balle de plomb nu, trouvée dans l'organisme.

5° Au point de vue médico-légal ces notions expérimentales sont intéressantes et nous paraissent susceptibles d'applications pratiques ; en effet, la présence de fibres dans les plaies par armes à feu pourra permettre de faire un diagnostic précis de l'entrée et de la sortie dans des cas douteux, d'indiquer les vêtements qui ont été traversés par un projectile, et de montrer quel était le plus superficiel, lorsqu'une empreinte est laissée sur la balle.

La recherche de ces débris est d'ailleurs difficile, en raison de leur peu d'abondance, et peut nécessiter une dissociation des hématomes, des tissus, ainsi que des examens histologiques répétés.

Vu, le Doyen,
H. ROGER.

Vu le Président,
BALTHAZARD.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris
LAPIE.

BIBLIOGRAPHIE

BALTHAZARD. -- Identification des projectiles de revolver en plomb nu. (*C. R., Acad. des Sciences*, 1909, t. CXVIII, p. 188).

BEDIN. -- La photographie au Laboratoire de Médecine légale de Nancy (Nancy, 1908).

BROCARD. -- Contribution à l'étude médico-légale des plaies par armes à feu (*Thèse de Lyon*, 1922).

CHARBONNIER. -- Balistique antérieure rationnelle (Paris, 1907, p. 8).

CHAVICNY. -- L'expertise des plaies par armes à feu (Baillière, Paris, 1918).

DELORME. -- *Traité de chirurgie de guerre* (Paris, 1888, t. II).

GENONCEAUX. -- Les empreintes des vêtements sur les balles en plomb nu (*C. R. Acad. des Sciences*, 1909, t. t. CXVIII, p. 188).

LOCHTE. -- Beitrag zur forensischen Beurteilung von Kleiderschuss Verletzungen, Verhandl. der VII, Tagung, d. deutsch. Gesellsch. f. ger. Med., 1912, In Viertelj. f. gericht. Med. Berlin, 1912, p. 170.

PIÉDELÈVRE. -- Le transport des débris de vêtements par les projectiles et leur pénétration dans la peau. (*Bulletin de la Société de Médecine légale. Annales de Médecine légale*, Février 1926, p. 87).

POLICARD. -- Evolution des plaies de guerre, (Paris, Masson, 1918).

STOCKIS. — Recherche sur le diagnostic médico-légal des plaies par armes à feu (communication faite à la séance du 30 Avril 1921 à la Société de Médecine légale de Belgique. In *Revue de droit pénal et de Criminologie*, Bruxelles, 1922, p. 17).

STRASSMAN. — Vierteljareschrift für gerichtliche und öffentliche Medizin, juillet 1920, p. 133.

TOURDES. — *Dictionnaire des Sciences Médicales*, Articles Blessures.

1926. SAINT-AMAND (CHER) — IMP. A. CLERC.

